

**Karol Bukojemski<sup>1</sup>, Bartosz Trybulec<sup>2</sup>, Roksana Wójcik<sup>3</sup>, Paweł Jagielski<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> UJ CM, Wydział Nauk o Zdrowiu, absolwent studiów I stopnia – fizjoterapia

<sup>2</sup> UJ CM, Wydział Nauk o Zdrowiu, Zakład Fizjoterapii

<sup>3</sup> UJ CM, Wydział Nauk o Zdrowiu, Instytut Fizjoterapii, uczestniczka studiów III stopnia

<sup>4</sup> UJ CM, Wydział Nauk o Zdrowiu, Instytut Zdrowia Publicznego, Zakład Żywienia Człowieka

# Wpływ rehabilitacji na powrót do sprawności osób po wypadkach motocyklowych

## Effect of rehabilitation on recovery of people after motorcycle accidents

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Motocykle w Polsce stają się coraz popularniejszym środkiem transportu, szczególnie w dużych miastach. Wynika to ze znacznego wzrostu natężenia ruchu miejskiego oraz poszukiwania przez mieszkańców szybszej alternatywy dla codziennego przemieszczania się. Niestety poruszanie się za pomocą jednoślada wiąże się ze znacznie zwiększonym ryzykiem urazu oraz stopniem obrażeń w wyniku wypadku drogowego.

**Cel pracy:** Ocena wpływu rehabilitacji na powrót do sprawności oraz wtórne występowanie dolegliwości narządu ruchu u osób po wypadkach motocyklowych.

**Osoby badane i metody:** Badana grupa składała się z 56 osób w wieku od 19 do 54 lat, którzy poruszali się na motocyklu o pojemności silnika powyżej 50 cm<sup>3</sup>, przebyli wypadek motocyklowy oraz po okresie rekonwalescencji ponownie wrócili do jazdy. Badanie przeprowadzono za pomocą autorskiego kwestionariusza dostępnego w systemie internetowym. Pytania dotyczyły oceny ciężkości obrażeń doznanych w wypadku, przeprowadzonej hospitalizacji, rehabilitacji oraz dolegliwości pojawiających się po powrocie do prowadzenia motocykla.

**Wyniki:** Wykazano, że 78,9% badanych, którzy doznali ciężkich obrażeń w wyniku wypadku i zostali poddani rehabilitacji, wrócili do sprawności. Ci zaś, którzy z takimi samymi obrażeniami nie zostali poddani rehabilitacji, wrócili do sprawności w 28,6%. Nie stwierdzono istotnego znaczenia rehabilitacji w leczeniu lekkiego stopnia obrażeń. Najczęstszymi dolegliwościami po wypadkach motocyklowych były ból, ograniczenie ruchomości oraz uczucie drętwienia.

**Adres do korespondencji / Address for correspondence:** wojcik\_roksana@wp.pl. **ORCID:** Karol Bukojemski 0000-0001-7762-7758; Bartosz Trybulec 0000-0003-1697-6131; Roksana Wójcik 0000-0003-2807-5525; Paweł Jagielski 0000-0001-7583-8965. **Źródła finansowania / Sources of financing:** brak / no sources of financing

**Wnioski:** Rehabilitacja ma szczególnie istotny wpływ na powrót do sprawności u motocyklistów z obrażeniami stopnia ciężkiego i średniego.

**Słowa kluczowe:** rehabilitacja, motocykle, wypadki

## ABSTRACT

**Introduction:** Motorbikes in Poland are becoming an increasingly popular means of transportation, especially in cities. This is due to the significant increase of urban traffic and the search for a faster alternative to daily commuting of local residents. Unfortunately, moving around with two-wheelers is associated with a significantly increased risk of injury and its severity as a result of a road traffic accident.

**Objective:** To investigate the impact of rehabilitation on the full motor efficiency recovery and the secondary incidence of symptoms from the locomotor system in people after motorcycle accidents occurred.

**Material and methods:** The examined study group consisted of 56 people aged 19 to 54, who rode motorcycles with a cylinder capacity above 50 cm<sup>3</sup>, survived an accident on a motorcycle and after a recovery period returned to riding. The study was conducted using the author's questionnaire available on the Internet. Questions related to the assessment of the severity of injuries resulting from road traffic accidents, hospitalization, rehabilitation and symptoms occurring after returning to driving a motorcycle.

**Results:** It was proved that 78.9% of respondents, who had serious injuries resulting from an accident and were subjected to rehabilitation, recovered the full motor efficiency. Those with the same injuries who have not been rehabilitated and who made a full recovery, were covered by 28.6%. There was no significant impact of rehabilitation on minor injury treatment. The most common ailments after motorcycle accidents were pain, reduced mobility, and numbness.

**Conclusions:** Rehabilitation has a particularly significant impact on the return to fitness in motorcyclists with severe and moderate injuries.

**Keywords:** rehabilitation, motorcycle, accidents

## Wstęp

Motocykle w Polsce stają się coraz popularniejszym środkiem transportu. Wynika to ze znacznego wzrostu natężenia ruchu miejskiego oraz poszukiwania przez mieszkańców szybszej alternatywy dla codziennego przemieszczania się. Niestety poruszanie się za pomocą jednoślada wiąże się ze znacznie zwiększonym ryzykiem wystąpienia wypadku drogowego, doznaniem urazu oraz powstaniem wielu obrażeń. W roku 2017 doszło do 2043 wypadków z udziałem motocyklistów, na skutek czego zmarło 218 osób, 1825 zostało rannych, w tym 801 ciężko. W porównaniu

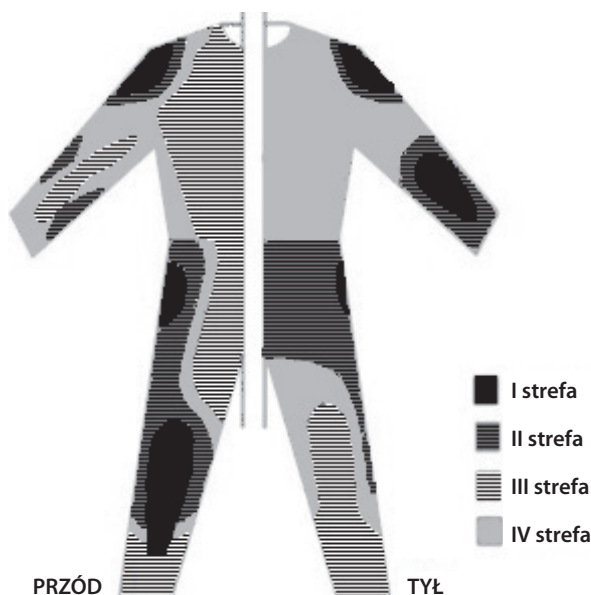
do osób kierujących samochodami osobowymi wyższy odsetek śmiertelności pojawił się wśród osób kierujących motocyklami (10,7% vs. 6,7%, <http://statystyka.policja.pl/st/ruch-drogowy/76562,Wypadki-drogowe-raporty-roczne.html> Wypadki drogowe w Polsce w 2017 roku, dostęp 2.06.2018).

Powody wypadków drogowych z udziałem motocyklistów możemy podzielić na 4 grupy:

- niedostosowanie się do zasad ruchu drogowego przez kierujących motocyklami
- niedostosowanie się do zasad ruchu drogowego przez kierujących innymi pojazdami

Ryc. 1. Strefy zagrożenia uszkodzeń ciała motocyklisty w wyniku uderzeń i ścierania wg normy PN-EN 13595-1:2005

Fig. 1. Areas of possible motorcyclist's injuries as a result of impacts and abrasion according to the PN-EN 13595-1:2005 standard.



- zaniechanie stanu technicznego motocykla
- czynniki zewnętrzne niezależne od kierującego (Luft, Olszowiec, 2010).

W roku 2017 nadmierna prędkość stanowiła przyczynę 57,8% wszystkich wypadków i skutkowałą śmiercią 77 osób (Luft, Olszowiec, 2010; Kluszczyk i wsp., 2017). W celu lepszego zrozumienia przebiegu wypadków motocyklowych Europejskie Stowarzyszenie Producentów Motocykli (ACEM) dokonało analizy 921 wypadków z ich udziałem. Raport przedstawia najczęstsze obrażenia motocyklistów powstałe w wyniku zderzenia. Wg danych raportu, obrażenia kończyn dolnych stanowiły 32% urazów, kończyny górne 24%, natomiast urazy głowy 18%. Wartości te pokazują, jak istotna jest ochrona tych elementów ciała przy użyciu specjalistycznej odzieży (Ankarath i wsp., 2002).

Rycina 1 przedstawia obszary podzielone ze względu na urazowość w wyniku wypadków motocyklowych. Strefa 1 oznacza duże ryzyko uderzeń, strefa 2 – duże ryzyko uszkodzenia w wyniku ścierania, strefa 3 – umiarkowane ryzyko ścierania, natomiast strefa 4 – miejsca o nieznacznym ryzyku ścierania (Zwołńska, 2012).

Przeprowadzone analizy obrażeń motocyklowych po wypadkach wykazały, że do najczęstszych urazów doznawanych przez prowadzących jednoślady należą: złamanie kości piszczelowej (28,1%), złamanie trzonu kości udowej (16%), złamanie miednicy (12,4%) oraz złamanie kości skokowej (10,3%) (Brongel, 2018).

W wyniku wypadku komunikacyjnego najczęściej dochodzi do obrażeń wielomiejscowych. Zgodnie ze standardami nowoczesnej traumatologii, taktyka leczenia poszkodowanych powinna opierać się na podstawie wytycznych przedstawionych przez American Academy of Orthopaedics Surgeons. Pierwszy etap to leczenie operacyjne skrócone do niezbędnych czynności, bez których pacjent nie ma szans na przeżycie. Kolejny etap to oddział intensywnej terapii, wyprowadzenie pacjenta ze wstrząsu, wyrównanie objętości krążących płynów ustrojowych. Po uzyskaniu stabilnego stanu pacjenta, po odpowiednim czasie, wykonuje się definitywne leczenie operacyjne – najczęściej zaopatrzenie złamań (Wood, Bruce, 2015).

Leczenie rehabilitacyjne powinno rozpocząć się najlepiej w czasie, gdy pacjent jest

hospitalizowany w oddziale ortopedyczno-urazowym, w pierwszej dobie po zabiegu. Etap rehabilitacji szpitalnej po leczeniu chirurgicznym w przypadku unieruchomienia powinien obejmować ćwiczenia synergistyczne oraz izometryczne mięśni – celem zapobiegania ich zanikom. Czynności te powinny być uzupełnione ćwiczeniami oddechowymi w ramach prewencji powikłań ze strony układu oddechowego oraz ćwiczeniami pobudzającymi krążenie żyłne i limfatyczne, które zapobiegają powstawaniu obrzęków oraz zakrzepicy (Białoszewski, 2014).

W przypadku złamań kończyn dolnych, po etapie stopniowanej pionizacji należy przeprowadzić z pacjentem naukę chodu o kulach oraz nauczyć go umiejętności częściowego obciążania osiowego kończyny, co jest elementem niezbędnym do prawidłowego zrostu i przebudowy tkanki kostnej w miejscu uszkodzenia (Kasperczak, 2010; Mika, Kasprzak, 2013).

Po zakończeniu zrostu kostnego należy wprowadzić czynne ćwiczenia zwiększające zakres ruchomości stawów objętych unieruchomieniem. W przypadku dużego bólu lub znacznego zmniejszenia ruchomości można zastosować ćwiczenia ciągłego ruchu biernego z wykorzystaniem szyn automatycznych (CPM). Następnie wprowadza się trening z dawkowanym oporem osłabionych grup mięśniowych i kontrolowane zwiększanie obciążenia kończyny, reedukację chodu fizjologicznego bez zaopatrzenia ortopedycznego i trening równowagi. Wskazane jest stosowanie ćwiczeń w zamkniętych łańcuchach kinematycznych, które pomagają w odzyskiwaniu propriocepcji oraz stymulują receptory głębiej położone (Kiwerski, 2007).

Możliwe jest zastosowanie specjalnych technik terapeutycznych, takich jak PNF, w celu przywrócenia prawidłowych wzorców ruchowych kończyn, miednicy i łopatki lub technik terapii manualnej z wykorzystaniem mobilizacji ślizgowych i trakcji pozwalających przywrócić prawidłową ruchomość stawów. Ostatnim etapem jest stopniowe przywracanie ogólnej sprawności fizycznej do poziomu

przed wypadku poprzez wdrożenie treningu ogólnousprawniającego (Mika, Kasprzak, 2013; Kasperczyk, Zwolińska 2014).

Istotnym elementem wspomagającym rehabilitację są zabiegi fizykoterapeutyczne mające na celu regenerację mikrourazów aparatu stawowego i więzadłowego, przeciwdziałanie zrostom tkanek miękkich, stymulację syntezy kolagenu, działanie przeciwbólowe i przeciwobrzękowe oraz pobudzanie procesów kościotwórczych. Wykorzystuje się w tym celu biostymulację laserową aplikowaną w obszarze złamania, fale pola magnetycznego o niskiej częstotliwości oraz elektrostymulację. Zastosowanie masażu klasycznego w okresie unieruchomienia poprawia funkcjonowanie naczyń krwionośnych oraz zapobiega obrzękom. Po okresie unieruchomienia celem masażu jest uelastycznienie tkanki mięśniowej, rozluźnienie struktur w obszarze przebytego urazu oraz przeciwdziałanie pojawieniu się patologicznych zrostów międzykankowych (Kasperczyk, Zwolińska 2014).

Bardzo ważnym elementem badania chorego jest ocena psychologiczna. Nakierowana na rozpoznanie zaburzeń afektywnych, deficytów poznawczych (zaburzeń koncentracji uwagi i pamięci), zaburzeń relacji społecznych, zakłóceń funkcjonowania zawodowego oraz objawów stresu. Następstwa doznanego urazu psychicznego związanego z wypadkiem, które pojawiają się tak u sprawców, jak i u ofiar wypadków, to drażliwość, strach, lęk, trudności z koncentracją uwagi, mimowolne narzucające się wspomnienia oraz trudności z właściwą oceną sytuacji drogowej. Dlatego też planując złożony proces rehabilitacji należy wziąć pod stan fizyczny oraz psychiczny uczestnika zdarzenia drogowego (Mikulczewska-Wośko 2009).

Celem pracy było zbadanie wpływu rehabilitacji na powrót do pełnej sprawności oraz określenie występowania wtórnych dolegliwości po wypadku motocyklowym w zależności od stopnia doznanych w jego wyniku obrażeń.

Tab. 1. Charakterystyka badanej grupy / Study group characteristics

Parametr	Płeć	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Wiek	K	24,5	6,61	20	43
	M	31,9	9,92	19	54
Wzrost	K	168,1	6,61	157	177
	M	180,3	6,40	170	197
Masa ciała	K	61,6	8,15	50	76
	M	83,6	16,60	54	124
BMI	K	21,77	2,20	19,13	26,17
	M	25,66	4,38	18,21	35,92

### Osoby badane i metody

Badania przeprowadzono online za pomocą autorskiego kwestionariusza wykorzystując platformę internetową (Google Inc.) [www.docs.google.com/forms](http://www.docs.google.com/forms). Jako kryteria włączenia uznano: przebyty wypadek na motocyklu – kolizja lub zdarzenie drogowe podczas jazdy motocyklem o pojemności silnika powyżej 50 cm<sup>3</sup>, powrót do jazdy motocyklem po przebytym okresie rekonwalescencji, brak

schorzeń oraz innych urazów niezwiązanych z wypadkiem na motocyklu i zgodę na udział w badaniu poprzez wypełnienie kwestionariusza ankiety online umieszczonego w mediach społecznościowych oraz na forach tematycznych. Ostateczna grupa badana składała się z 56 motocyklistów o średniej wieku 30 lat, w tym 45 mężczyzn (80,36%) i 11 kobiet (19,64%) mieszkających w Polsce. Średnia wysokość ciała badanych wynosiła 177,9 cm a średnia masa ciała – 79,3 kg (tab. 1).

Tab. 2. Skala AIS / The AIS scale

AIS	Stopień ciężkości	Przykłady urazów	Śmiertelność [%]
0	brak obrażeń		0,0
1	nieznaczny	otarcia, rany cięte, uderzenie, złamanie jednego żebra, ból głowy, zawroty głowy	0,0
2	średni	utrata świadomości do 1 godziny, pojedyncze złamanie	0,1–0,4
3	ciężki, stan bez zagrożenia życia	utrata świadomości 1–6 godzin, przemieszczenie kołana, zniszczenie korzenia nerwu, złamanie kości czaszki bez wypłynięcia płynu mózgowo-rdzeniowego	0,8–2,1
4	bardzo ciężki, przeżycie prawdopodobne	utrata świadomości 6–24 godzin, zmiążdżenie lub amputacja nogi powyżej kolana, zamknięte zmiążdżenie miednicy, złamanie kości czaszki z wypłynięciem płynu mózgowo-rdzeniowego	7,9–10,6
5	stan krytyczny, przeżycie niepewne	utrata świadomości powyżej 24 godzin, otwarte zmiążdżenie miednicy, pęknięcie lub urwanie organu	53,1–58,4
6	maksymalne obrażenia, nieprzeżyciowe	ciężkie zmiążdżenie głowy, rozdarcie lub przecięcie aorty	100
9	nieznany		

Tab. 3. Wpływ stopnia obrażeń i przebytej rehabilitacji na powrót do pełnej sprawności /  
The impact of the degree of injury and previous rehabilitation on return to full physical fitness

Obrażenia lekkie								Obrażenia ciężkie							
AIS 0–1								AIS 2–5							
$n = 30$								$n = 26$							
53,6%								46,4%							
Poddany rehabilitacji				Niepoddany rehabilitacji				Poddany rehabilitacji				Niepoddany rehabilitacji			
$n$	%			$n$	%			$n$	%			$n$	%		
5	16,7			25	83,3			19	73,1			7	26,9		
Powrót do sprawności		Bez powrotu do sprawności		Powrót do sprawności		Bez powrotu do sprawności		Powrót do sprawności		Bez powrotu do sprawności		Powrót do sprawności		Bez powrotu do sprawności	
$n$	%	$n$	%	$n$	%	$n$	%	$n$	%	$n$	%	$n$	%	$n$	%
3	60	2	40	23	92	2	8	15	78,9	4	21,1	2	28,6	5	71,4
$\chi^2 = 3.6923$ , $df = 1$ , $p = 0,055$								$\chi^2 = 5.7356$ , $df = 1$ , $p = 0,017$							

Tab. 4. Występowanie wtórnych dolegliwości u badanych, którzy nie wrócili do pełnej sprawności oraz zgłaszanych po powrocie do jazdy motocyklem / Occurrence of secondary symptoms in respondents, who have not returned to full physical fitness and reported after returning to riding the motorcycle

Rodzaj dolegliwości	Dolegliwości u osób, które nie wróciły do pełnej sprawności		Zgłaszane dolegliwości u ankietowanych po powrocie do jazdy	
	$n$	%	$n$	%
Ból	8	61,5	9	60
Ograniczenie ruchomości	8	61,5	9	60
Drętwienie	7	53,8	4	26,7
Mrowienie	3	23,1	4	26,7
Uczucie ucisku	4	30,8	3	20
Obrzęki	2	15,4	2	13,3

Na potrzeby analizy wyników ankietowanych podzielono według ciężkości ich obrażeń posługując się skalą AIS (tab. 2). Pozwala ona na zakwalifikowanie obrażeń do jednej z siedmiu kategorii – od AIS 0 (brak obrażeń) do AIS 6, który określa maksymalne obrażenia (Jordan i wsp., 2015).

Do osób z obrażeniami lekkimi zaliczono wszystkich o kategorii AIS 0 oraz AIS 1. Do poszkodowanych o obrażeniach średnich i ciężkich zakwalifikowano osoby o kategorii od

AIS 2 do AIS 5. Z oczywistych powodów nie uwzględniono stopnia AIS 6. Wartość AIS 9 określa się jako obrażenia nieznane, z tego względu nie zostały one wzięte pod uwagę w badaniu.

Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica 13.1 (StatSoft Inc.). Do oceny zależności między zmiennymi jakościowymi został użyty test Chi Kwadrat Pearsona. Wyniki uznano za istotne przy wartości prawdopodobieństwa  $p < 0,05$ .

## Wyniki

U 36 osób nie wystąpiła potrzeba hospitalizacji po wypadku, natomiast 20 osób (36%) wymagało pobytu w szpitalu. 12 osób (spośród hospitalizowanych) przebywało tam krócej niż tydzień, 4 osoby przebywały przez okres nie dłuższy niż 14 dni a 4 wymagały ponad 14-dni pobytu w szpitalu.

Spośród 24 osób poddanych rehabilitacji ambulatoryjnej jedynie 3 pacjentów zostało poddanych rehabilitacji jeszcze podczas pobytu w szpitalu. Najczęściej stosowanym zabiegiem była kinezyterapia – zostało jej poddanych 19 pacjentów. Ponad połowa z nich (16 osób) została poddana zabiegom fizykoterapeutycznym takim jak elektrostymulacja, laseroterapia i magnetoterapia oraz terapii manualnej (15 osób). Najmniej liczna była grupa pacjentów, u której stosowano masaż (6 osób).

W badaniu wykazano statystyczną zależność pomiędzy powrotem do sprawności a poddaniu się procesowi rehabilitacji w grupie osób z urazami średnimi/ciężkimi. 15 osób o takich obrażeniach, które zostały poddane rehabilitacji, wróciło do sprawności, natomiast tylko 2 osoby nierehabilitowane wróciły do sprawności (tab. 3).

Odsetek dolegliwości występujących u osób, które nie wróciły do pełnej sprawności, przedstawiono w tabeli 4. Najwięcej osób wśród dolegliwości zaznaczyło ból (61,5%), ograniczenie ruchomości (61,5%) oraz drętwienie (53,8%).

Problem z powrotem do jazdy na motocyklu zgłosiło 20 badanych. 15 osób uzasadniało go lękiem, który pojawił się po wypadku, 11 osób dolegliwościami bólowymi, a 1 osoba zadeklarowała niechęć do jazdy. Dolegliwości, które utrudniały powrót do kierowania motocyklem, to głównie ból i ograniczenie ruchomości. Uskarżało się na nie 9 ankietowanych (tab. 4).

## Dyskusja

Przeprowadzone badanie miało na celu ustalenie, czy rehabilitacja w sposób istotny prowadzi do przywrócenia sprawności po

wypadku motocyklowym. W badanej grupie 19 ankietowanych z obrażeniami średnimi/ciężkimi i 5 kierowców z obrażeniami lekkimi zostało poddanych rehabilitacji. Aż 23 badanych z obrażeniami lekkimi, bez rehabilitacji wróciło do pełnej sprawności, co można tłumaczyć na tyle niskim stopniem uszkodzeń, że organizm odzyskał samodzielnie sprawność bez dodatkowych działań. W przypadku osób z większymi obrażeniami tylko 2 osoby wróciły do sprawności bez zabiegów rehabilitacyjnych, a 15 odzyskało sprawność sprzed wypadku po ich stosowaniu. Wynik analizy wpływu rehabilitacji na powrót do sprawności w przypadku obrażeń lekkiego stopnia osiągnął wartość na granicy istotności statystycznej i pomimo formalnego braku istotności można domniemywać, że rehabilitacja również w tej grupie może mieć istotne znaczenie kliniczne. Uzyskane wyniki dowodzą skuteczności stosowania rehabilitacji u kierowców po wypadkach motocyklowych, szczególnie po urazach dużego stopnia.

Piekarczyk i wsp. w swojej analizie przypadku dotyczącym kompleksowego leczenia chorego z mnogimi obrażeniami ciała po wypadku motocyklowym potwierdzili zasadność rehabilitacji w procesie usprawniania pacjenta z mnogimi obrażeniami ciała. Stabilny stan chorego oraz prawidłowe zespolenie złamań pozwoliło na rozpoczęcie wczesnej fizjoterapii składającej się z ćwiczeń oddechowych oraz kinezyterapii, która po roku trwania pozwoliła na powrót chorego do pełnej sprawności (Piekarczyk i wsp., 2016).

Jazda na motocyklu związana jest z czynnikami, które mogą prowadzić do dolegliwości bólowych, parestezji czy obrzęków, przy czym zaburzenia te mogą dotyczyć nawet zdrowych ludzi. Jest to m.in. związane z koniecznością utrzymywania przez długi czas statycznej pozycji (Wójcik, Trybulec, 2017). Tym bardziej niepokojący jest fakt, że u ankietowanych motocyklistów dolegliwości zaczęły pojawiać się po rozpoczęciu jazdy bądź też nasiliły po wypadku. Świadczy to o tym, że poszkodowany po przebytych leczeniu i rehabilitacji nie osiągnął fizycznego dobrostanu.



W przeprowadzonym badaniu kompleksowa fizjoterapia, która u większości badanych odbywała się z zastosowaniem ćwiczeń leczniczych oraz zabiegów fizykalnych, spełniła swoje zadanie. Jednak u 13 poszkodowanych już po przeprowadzonej rehabilitacji pojawiały się takie objawy jak: ból, drętwienie, mrowienie, uczucie ucisku, obrzęki, a także ograniczenie ruchomości. Piekarczyk i wsp. w swojej pracy również dostrzegli, iż po wypadku komunikacyjnym u pacjenta pomimo prowadzonej rehabilitacji pojawiły się wtórne dolegliwości, takie jak ból w obrębie kończyny dolnej i ograniczenie ruchomości w operowanych stawach (Piekarczyk i wsp., 2016). W opinii autorów występowanie tego typu objawów może być związane z zaburzeniami w obrębie układu nerwowego, gdyż każdy uraz narządu ruchu może wtórnie zaburzać jego fizjologię. Wspomniane zaburzenia, nazywane zaburzeniami neuromechaniki, spowodowane są zaburzeniem plastyczności układu nerwowego, a także dysfunkcjami w zakresie rozciągania i napinania samej tkanki nerwowej – zjawisko to może tłumaczyć występowanie odczuć takich jak: drętwienie, mrowienie czy uczucie ucisku (Wolny, 2018).

Mając na uwadze mechanizm, w którym dochodzi do opisanych zaburzeń, konieczne wydaje się uzupełnienie procesu rehabilitacji o techniki neuromobilizacji. Neuromobilizacja to metoda terapeutyczna zaliczana do leczenia zachowawczego tkanki nerwowej o wysokiej skuteczności w chorobach narządu ruchu, skupiająca się na odtworzeniu prawidłowej neuromechaniki układu nerwowego. Metoda ta polega na naciąganiu pni nerwowych, nerwów i korzeni rdzeniowych, rdzenia kręgowego oraz opon rdzeniowych, poprzez ruch w stawach, w ściśle określonych, wyizolowanych pozycjach. Dwornik i wsp. (2007) w swoich badaniach dotyczących elektromiograficznej i klinicznej oceny skuteczności neurorehabilitacji u chorych z zespołami bólowymi dolnego odcinka kręgosłupa potwierdzili jej działanie terapeutyczne. W badanej przez tego autora

grupie, zabiegi neuromobilizacji skuteczniej niż fizjoterapia tradycyjna eliminowały bądź obniżały spoczynkowe wzmożone napięcie mięśniowe powstałe jako odpowiedź na ból u chorych z przewlekłym zespołem bólowym kręgosłupa. Zabiegi neuromobilizacji powodowały także w grupie badanej znacząco lepszą niż w grupie kontrolnej poprawę testów klinicznych (test Laseque'a, test Bragarda) oraz obniżenie poziomu bólu mierzonego skalą VAS i poprawę obrazu klinicznego, co świadczy o skuteczności tej terapii (Dwornik i wsp., 2007).

Mikuczevska-Wośko A. i wsp. w swojej pracy zwrócili uwagę na ważny aspekt pomocy jakim jest pomoc psychologiczna dla uczestników wypadków, przedstawiając stosowny program pomocy. Był on skierowany do wszystkich uczestników wypadku drogowego (ofiar, sprawców, świadków) oraz ich rodzin. Zajęcia prowadzone były w formie wykładu oraz zajęć praktycznych. Wprowadzono pracę nad niepokojem i procesami poznawczymi, a także elementy treningu relaksacyjnego i treningu interpersonalnego. Udzielona pomoc psychologiczna miała charakter interwencyjno-profilaktyczny. Interwencyjny, gdyż odnosiła się do skutków sytuacji stresowej, jaką jest wypadek drogowy. Profilaktyczny, ponieważ służyła nadrzędnemu celowi, jakim jest poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym (Mikuczevska-Wośko 2009).

Podsumowując, motocykliści po wypadkach komunikacyjnych, niezależnie od stopnia odniesionych obrażeń, cierpiący na wtórne dolegliwości ze strony narządu ruchu powinni korzystać z kompleksowej rehabilitacji uzupełnionej o techniki neuromobilizacji oraz wsparcia psychologicznego. Mogą one przyczynić się do skutecznej eliminacji dolegliwości bólowych i parestezji występujących w trakcie długotrwałego utrzymywania pozycji statycznej podczas jazdy na motocyklu. Osiągnięte efekty mogą przyczynić się nie tylko do wydłużenia czasu jazdy bez dolegliwości, ale także pozytywnie wpłynąć na jakość życia.



## Wnioski

- Zastosowanie rehabilitacji istotnie wpływa na powrót do sprawności, zwłaszcza w przypadku osób, które odniosły obrażenia ciężkie oraz średniego stopnia, podczas gdy w przypadku obrażeń lekkich wydaje się to mieć mniejsze znaczenie kliniczne.
- Najczęstszymi wtórnymi dolegliwościami u motocyklistów, którzy nie odzyskali pełnej sprawności po wypadku są ból, ograniczenie ruchomości oraz uczucie drętwienia.

## Piśmiennictwo

- Ankarath S, Giannoudis PV, Barlow I, Bellamy MC, Matthews SJ, Smith RM. (2002). Injury patterns associated with mortality following motorcycle crashes. *Injury*, 33(6), 473–477.
- Brongel L. (2018). *Algorytmy diagnostyczne i leczenie w praktyce SOR*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Białoszewski B. (2014). *Fizjoterapia w ortopedii*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Dwornik M., Białoszewski D., Korabiewska I., Wroński Z. (2007). Zasady stosowania neuromobilizacji w schorzeniach narządu ruchu, *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2(6); vol. 9: 111–121.
- Jordan G., Jordan W., Mruk A. (2015). Skale obrażeń osób uczestniczących w wypadkach drogowych. *Logistyka*, 6, 1093–1099.
- Kasprzak W. (2010). *Fizjoterapia kliniczna*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Kasperczyk T., Zwolińska K. (2014). *Klasyczny masaż leczniczy. Teoria i praktyka automasażu*. Kraków: Wydawnictwo Bio-styl.
- Kiwerski J. (2007). *Rehabilitacja medyczna*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Kluszczyk K, Łukasik R, Czech P, Figlus T, Turoń K. (2017). Analiza statystyk dotyczących wypadków drogowych w Polsce w latach 2005–2015. *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, 18, 247–256.
- Luft M, Olszowiec P. (2010). Analiza stanu bezpieczeństwa polskich dróg w kontekście ruchu pojazdów silnikowych jednośladowych. *Logistyka*, 2, 725–732.
- Mika T, Kasprzak W. (2013). *Fizykoterapia*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Mikuczevska-Wośko A., Biłyj D., Tomczyk J. (2009). Psychologiczna pomoc dla uczestników wypadków drogowych-wnioski z realizacji programu. *Medycyna Pracy*, 5; 405–413.
- Piekarczyk P., Kwiatkowski K., Borcz K., Piątkowski K., Skowronek R. (2016). Kompleksowe leczenie chorego z mnogimi obrażeniami ciała. Studium przypadku / Comprehensive Treatment of the Multiply Injured Patient. A Case Study. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 2(6); Vol. 18, 177–185.
- Wolny T. (2018). Teoretyczne wprowadzenie do zagadnień neurodynamiki klinicznej. *Rehabilitacja w Praktyce*, 49–53.
- Wood D, Bruce A. (2015). Damage control orthopedics. *Surgery (Oxford)*, 33, 248–250.
- Wójcik R., Trybulec B. (2017). Occurrence and Intensity of Spinal Pain in Motorcyclists Depending on Motorcycle Type. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 20(4):81–91.
- Zwolińska M. (2012). Bezpieczeństwo motocyklistów w aspekcie stosowanej odzieży ochronnej. *Bezpieczeństwo Pracy: Nauka i Praktyka*, 12–15.